

**Бабич Е.М,  
Колнушко Г.М.,  
Петков А.А.,  
Харитонов Е.В.**

## **Обеззараживание поверхностей с помощью импульсного ультрафиолетового излучения**

В настоящее время существует ряд способов для обеззараживания поверхностей, изделий, оборудования и площадей. Эти способы направлены на обеспечение работ в медицине, пищевой промышленности, ветеринарии и других областях, требующих стерильности в производстве.

Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому у большинства из них есть ограничения по спектру антибактериальной активности, токсичности используемых препаратов, необходимости принятия специальных мер защиты обслуживающего персонала и окружающей среды, длительности цикла обеззараживания и др.

Одним из перспективных способов обеззараживания является импульсное ультрафиолетовое облучение поверхностей, при котором используется обеззараживающий фактор наиболее близкий к природному - воздействию солнечных лучей.

Данный способ обеззараживания имеет ряд преимуществ:

а) уничтожает все виды патогенной микрофлоры, включая наиболее стойкие формы спорообразующих организмов и вирусов;

б) исключает использование химических веществ, вызывающих коррозию инструментов и т.д. и токсичных для оператора;

в) возможность обеззараживать объекты с малой теплоемкостью;

г) кратковременная экспозиция обеззараживания поверхности;

д) широкий спектр противомикробного действия.

В [1] приведены литературные данные о суммарной энергетической дозе, обеспечивающей 100% степень обеззараживания при обработке импульсным ультрафиолетовым излучением (см. табл.1).

С целью увеличения объема информации об обеззараживающем действии импульсного ультрафиолетового излучения на микроорганизмы в НИПКИ "Молния" совместно с ХНИИМИ им Мечникова были проведены дополнительные эксперименты.

Экспериментальная установка состояла из высоковольтного блока питания с запасаемой энергией 61 Дж и камеры с находящейся внутри рабочей площадкой, над которой располагалась лампа ИФП 800. Частота следования импульсов равнялась 1 Гц.

Таблица 1

Тип микроорганизма	Плотность контаминации, микроорганизм / см <sup>2</sup>	Суммарная энергетическая доза, обеспечивающая 100% степень обеззараживания, Дж/м <sup>2</sup>
1. Кишечная палочка E coli	1 10 <sup>7</sup>	500 - 4800
2. Сальмонелла S. Dublin	1 10 <sup>7</sup>	500 - 4800
3. Споры антропоида Bac. Antracoidis, штамм 96	2 10 <sup>7</sup>	2700 - 5000

Результаты экспериментов приведены в табл. 2. При расчете бактерицидной энергии использовались общепринятые методики [2].

Сравнение данных таблиц 1 и 2 показывает хорошее согласование полученных результатов.

Таблица 2

Тип микроорганизма	Плотность контаминации, микроорганизм / см <sup>2</sup>	Суммарная энергетическая доза, обеспечивающая 100% степень обеззараживания, Дж/м <sup>2</sup>
1. Кишечная палочка E Coli, M.17	1 10 <sup>7</sup>	800 - 1250
2. Стрептококк S faecium-51	1 10 <sup>7</sup>	800- 1250
3. Вегетативная форма сенной палочки B. Subtilis	1 10 <sup>7</sup>	1250 - 2500

Был также проведен эксперимент по практическому использованию импульсного ультрафиолетового излучения для обеззараживания поверхности инкубатора и лотка с яйцами на птицефабрике "Курганская" Балаклеевского района Харьковской области. Экспериментальная установка состояла из высоковольтного источника питания с запасаемой энергией 1 кДж и импульсной лампы ИФП 5000.

Плотность контаминации поверхностей организмами составляла:

- инкубатора - 1,8 10<sup>10</sup> микроорганизмов/см<sup>2</sup>;
- яиц - 3,7 10<sup>10</sup> микроорганизмов/см<sup>2</sup>.

Пейзаж выделенных микроорганизмов составляли представители семейства Enterobacteriaceae (E. Coli, Pr. Vulgaris, Pr. mirabilis), рода стафилококков (St.aureus, St. epidermidis) и вегетативные формы B. subtilis, B. cereus.

После импульсной ультрафиолетовой обработки микрофлора из смывов стенок инкубатора и скорлупы яиц теряла способность расти на питательных средах. Отсутствовали также отклонение в развитии и физические дефекты у вылупившихся из облученных яиц цыплят.

Суммарная бактерицидная энергия, обеспечившая 100-процентное обеззараживание, составила:

- для инкубатора - 270 Дж/м<sup>2</sup>;
- для яиц - 540 Дж/м<sup>2</sup>.

При этом концентрация озона, образующегося в результате работы импульсной лампы закрытом помещении инкубатора, составила примерно 0,02 мг/м<sup>3</sup>.

Низкие значения суммарной бактерицидной энергии, по сравнению с данными таблиц 1 и 2, возможно, объясняются наличием озона в замкнутом объеме инкубатора.

Ориентировочные расчеты показывают, что стоимость ультрафиолетового обеззараживания инкубатора и партии из 4000 яиц составляет 25 - 65% от стоимости обеззараживания с помощью химических веществ. При этом время обеззараживания уменьшается более чем в 50 раз.

На основании проведенных экспериментальных исследований можно оценить уровень, бактерицидной энергии, необходимой для обеззараживания поверхностей. Результаты исследований могут быть использованы при проектировании устройств для импульсной ультрафиолетовой обработки поверхностей объектов.

Анализ результатов работы по обеззараживанию поверхностей инкубатора и яиц показывает перспективность ультрафиолетовой обработки последних.

#### ***Литература***

- 1 Патент 2001629 RU 5 A61L 2/10. Способ дезинфекции и стерилизации открытых поверхностей объектов, жидкости и воздуха.
2. Импульсные источники света / Под общ. ред. И.С Маршака. - М.: Энергия, 1978.